

РЕАЛИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ СВЕТОДИОДНЫМ МАТРИЧНЫМ ДИСПЛЕЕМ НА БАЗЕ КОНТРОЛЛЕРА ARDUINO

Марукян В.М., Пушкарев М.И.

Томский политехнический университет, г. Томск, Россия
vano15.94@mail.ru

Введение

Бурное развитие новых технологий делает их неотъемлемым элементом разнообразных сфер деятельности современного общества, начиная с начального образования и заканчивая изучением и решением комплексных проблем в различных областях науки.

Так, например, предложенный в 1960-х годах первый светодиод, излучавший только красное свечение, на сегодняшний день имеет обширную цветовую гамму и применяется в сверхъярких прожекторах, автомобильных фарах, гибких самоклеящихся лентах и бытовых и промышленных лампах.

Одним из распространенных устройств, реализованных на светодиодах, является светодиодное табло, которые быстро вошли в повседневную жизнь человека. В первую очередь, благодаря коммерческому использованию. Также, светодиодное табло нашли применение во многих других отраслях жизнедеятельности людей:

- промышленные предприятия (оповещение рабочего персонала);
- учреждения здравоохранения: демонстрация информации и предупреждений от МЧС, состава и загрязненности воздуха, величины радиационного фона, различной информации об учреждении (часы приема врачей, стоимость услуг, новости), информации от администрации района;
- школы: демонстрация информации и предупреждений от МЧС, состава и загрязненности воздуха, величины радиационного фона, различной информации об учреждении (школьные новости, изменения в расписании занятий, информация для родителей);
- производственные фирмы;
- транспортная отрасль: визуализация расписания транспорта.

В отличие от других технологий, светодиодные дисплеи обладают следующими преимуществами: высокая яркость; возможность сборки дисплея больших размеров; произвольное соотношение высота/ширина; возможность уличного круглогодичного использования; высокая ремонтпригодность (поломка части дисплея не ведёт к его неработоспособности в целом); отсутствие ультрафиолетового излучения; отсутствие токсичных материалов в конструкции.

Однако им также присущи и некоторые недостатки, к которым можно отнести: большой размер зерна у дисплея; низкое разрешение дисплея; большой вес; сложность самостоятельной сборки; высокая стоимость[1].

Светодиодные табло являются современными инструментами оповещения населения и визуализации информации, которые могут быть использованы в различных областях и сферах жизнедеятельности человека.

Светодиодные экраны получают всё большее распространение, а именно, чаще наблюдается их использование в целях рекламы на улицах крупных городов или в качестве информационных экранов и дорожных знаков. В частности, светодиодные дисплеи можно использовать для трансляций спортивных соревнований, концертов и парадов, что особенно актуально для тематических заведений. В действительности, светодиодные табло сочетают в себе все основные преимущества существующих визуальных технологий.

Реализация светодиодного табло

На основании проведенного обзора существующих аналогов светодиодных матричных дисплеев был выявлен ряд недостатков: (высокая цена; сложности при эксплуатации). В связи с этим, появилась необходимость проектирования и реализации управления светодиодным матричным дисплеем посредством контроллера ArduinoUno и написание для него оригинального ПО. Разработанное ПО должно обеспечивать реализацию следующих функций:

1. взаимодействие пользователя с компьютером;
2. выдача управляющих сигналов с компьютера на светодиодное табло и их обработка.

Для решения первой и, частично, второй задачи необходимо разработать интерфейс взаимодействия пользователя с компьютером. Данный интерфейс должен обладать следующими функциями:

- ввод текста;
- выбор шрифта;
- регулирование скорости движения текста.

Для проектирования светодиодного матричного табло необходимы следующие составные элементы:

- контроллер Arduino Uno;
- светодиодный матричный дисплей;
- соединительные провода Male-Male(8 шт.);
- источник питания 5В;
- соединительный шлейф;

- USB кабель.

Схема подключения светодиодного матричного табло представлена на рисунке 1.

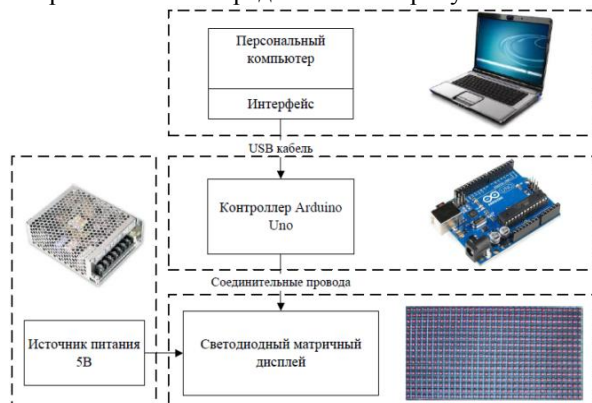


Рис. 1. Схема подключения светодиодного матричного табло

Управление светодиодным табло

Для функционирования светодиодного табло необходимо подключить контроллер ArduinoUno к светодиодному дисплею. Затем, необходимо загрузить в контроллер разработанное ПО. После разработки и загрузки в контроллер ПО, необходимо подключить к дисплею источник питания. Для передачи текста используется интерфейс, разработанный на языке Microsoft VisualC#. Пользователь персонального компьютера передает данные через интерфейс, которые принимаются контроллером и, после обработки, передаются в светодиодный дисплей.

Питание на светодиодное табло может подаваться как с контроллера ArduinoUno, так и с источника питания. Однако при подаче питания от источника питания светодиодное табло светится наиболее ярко, а информация выводится наиболее качественно. В данной схеме на рисунке 1 питание осуществляется источником питания MeanWellT-40C с выходным напряжением 5 В.

После успешного подключения необходимо загрузить в светодиодный дисплей программу (скетч) с контроллера. Для написания программы управления светодиодным дисплеем использованы следующие библиотеки: <SPI.h>, <DMD.h>, <TimerOne.h>. Также, в программе использованы разработанные библиотеки шрифтов: Arial_Black_16.h, SystemRus5x7.h.

Для наиболее упрощенного ввода информации в табло был разработан пользовательский графический интерфейс (GUI), взаимодействующий с пользователем и контроллером. Информация вводится пользователем и передается в контроллер ArduinoUno. Связь между пользователем и контроллером осуществляется через USB кабель. В программе данная связь осуществляется через набор функций «Serial». Данный набор служит для связи устройства Arduino с компьютером или другими устройствами, поддерживающими

последовательный интерфейс обмена данными[2]. Внешний вид разработанного пользовательского графического интерфейса представлен на рис. 2.

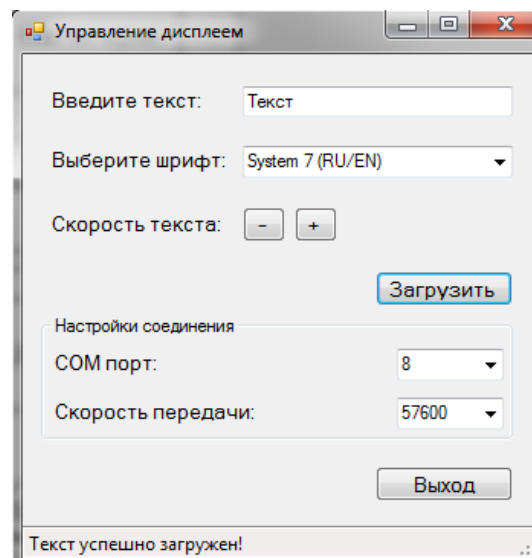


Рис.2. Внешний вид пользовательского графического интерфейса

Данный интерфейс обеспечивает:

- передачу введенного текста в формате UTF8 в контроллер;
- выбор шрифта текста;
- настройки соединения (COM порт и скорость передачи);
- вывод событий в строку состояния.

Пользовательский интерфейс реализован на языке C# и служит для упрощенного ввода информации на табло пользователем.

Заключение

Разработанное программное обеспечение отлажено, загружено в контроллер и корректно функционирует наряду с разработанным пользовательским графическим интерфейсом. Значимость данной разработки заключается в том, что спроектированное светодиодное табло является законченным продуктом и может решать широкий спектр задач в области визуализации информации.

Список использованных источников

1. Светодиод, история развития, интересные факты, перспективы. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://svetlix.ru/articles/about_led, свободный (Дата обращения: 11.10.2016 г.).
2. ArduinoUno. [Электронный ресурс] / ArduinoUno | Аппаратная платформа – режим доступа: <http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardUno>, свободный (Дата обращения: 15.10.2016 г.).